

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-46825

(P2003-46825A)

(43)公開日 平成15年2月14日(2003.2.14)

(51) Int.Cl.⁷
H 04 N 5/225
G 02 B 7/02

識別記号

F I
H 04 N 5/225
G 02 B 7/02

テマコード(参考)
D 2 H 0 4 4
A 2 H 0 8 7
B 5 C 0 2 2
E 5 C 0 2 4
H

審査請求 未請求 請求項の数27 O L (全 16 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2002-1973(P2002-1973)
(22)出願日 平成14年1月9日(2002.1.9)
(31)優先権主張番号 特願2001-4706(P2001-4706)
(32)優先日 平成13年1月12日(2001.1.12)
(33)優先権主張国 日本(J P)
(31)優先権主張番号 特願2001-33111(P2001-33111)
(32)優先日 平成13年2月9日(2001.2.9)
(33)優先権主張国 日本(J P)
(31)優先権主張番号 特願2001-155083(P2001-155083)
(32)優先日 平成13年5月24日(2001.5.24)
(33)優先権主張国 日本(J P)

(71)出願人 000001270
コニカ株式会社
東京都新宿区西新宿1丁目26番2号
(72)発明者 山口 進
東京都八王子市石川町2970番地 コニカ株
式会社内
(72)発明者 服部 洋幸
東京都八王子市石川町2970番地 コニカ株
式会社内
(74)代理人 100107272
弁理士 田村 敬二郎 (外1名)

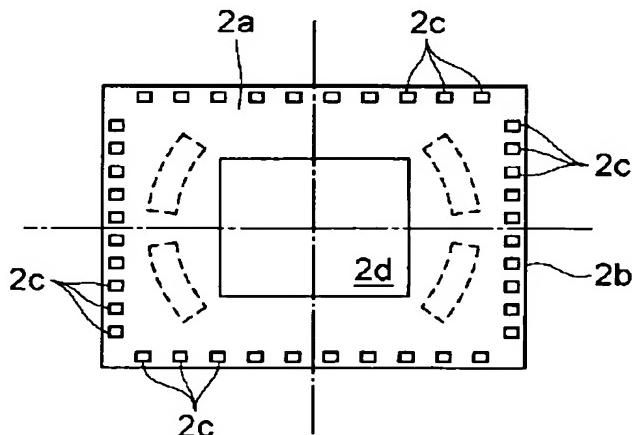
最終頁に続く

(54)【発明の名称】撮像装置及び撮像レンズ

(57)【要約】

【課題】安価でありながら、部品点数を削減でき、小型化が図れ、かつ無調整であっても精度良く組み付けて、さらには防塵、防湿の構造を有する撮像装置を提供する。

【解決手段】光学部材1の脚部1cの当接部1dが、撮像素子2bの周囲面2aに当接することで、レンズ部1aと撮像素子2bの光電変換部2dとの光軸方向の位置決めが行われ、従って撮像素子2bの面精度が比較的悪い四隅の部分を用いることなく、レンズ部1aと撮像素子2bの光電変換部2dとの光軸方向の位置決めを行うことができる。又鏡枠4が、基板PCに撮像素子2bの光電変換部2dを位置決め基準にとり設置されることで、レンズ部1aと撮像素子2bの光電変換部2dとの光軸直交方向の位置決めが行われるので、同様に撮像素子2bの面精度が比較的悪い四隅の部分を用いることがなく、低コストでありながら高い位置決め精度を達成できることとなる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板上に配置される撮像装置であって、画素が配列された光電変換部と、前記光電変換部の周囲に形成された周囲面と、前記周囲面に交差する側面とを備え、前記基板上に載置された撮像素子と、前記撮像素子に備えられる前記光電変換部に被写体像を結像させるレンズ部と前記レンズ部と一体化され、前記レンズ部を支持する脚部と、前記撮像素子に当接する当接面とを備えた光学部材と、を有し、前記光学部材の前記当接面は、前記撮像素子の前記周囲面のみに直接当接するか、もしくは前記撮像素子の前記周囲面に表面材が設けられている場合には、前記周囲面もしくは前記表面材のみに当接することを特徴とする撮像装置。

【請求項2】 前記周囲面には、前記撮像素子と前記基板とを接続するための結線用端子が形成されており、前記光学部材の前記当接面は、前記結線用端子よりも前記光電変換部側において前記周囲面に当接することを特徴とする請求項1に記載の撮像装置。

【請求項3】 前記光電変換部は、前記撮像素子の中央部に配置されることを特徴とする、請求項1又は2に記載の撮像装置。

【請求項4】 前記撮像素子の内部であって、前記周囲面の内側には、前記撮像素子の画像処理回路が配置されていることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の撮像装置。

【請求項5】 前記光学部材を、光軸方向に押圧する弹性部材を有することを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の撮像装置。

【請求項6】 前記レンズ部より被写体側に配置され、前記弹性部材を介して前記光学部材を押圧する、少なくとも一部が光を透過可能なカバー部材を有することを特徴とする請求項5に記載の撮像装置。

【請求項7】 前記カバー部材の光を透過可能な部分は、赤外線吸収特性を有する材質から形成されていることを特徴とする請求項6に記載の撮像装置。

【請求項8】 前記レンズ部のFナンバーを規定する第1の絞りと、前記第1の絞りに対して被写体側に配置され、周辺光束を規制する第2の絞りとを有することを特徴とする請求項1～7のいずれかに記載の撮像装置。

【請求項9】 前記レンズ部は、被写体側にFナンバーを規定する第1の絞りを有し、像側に強い曲率の面を向けた正の単レンズからなることを特徴とする請求項1～8のいずれかに記載の撮像装置。

【請求項10】 前記レンズ部は、2枚以上のレンズから構成されることを特徴とすることを特徴とする請求項1～9のいずれかに記載の撮像装置。

【請求項11】 前記レンズ部は、少なくとも1枚の正レンズと、少なくとも1枚の負レンズを含むことを特徴とする請求項10に記載の撮像装置。

【請求項12】 前記レンズ部の最も像側のレンズは正レンズであり、Fナンバーを規定する第1の絞りが、前記最も像側のレンズより被写体側に配置されていることを特徴とする請求項10又は11に記載の撮像装置。

【請求項13】 前記レンズ部の各レンズに設けられた光軸に平行な面を係合することにより、各レンズの光軸直交方向の位置決めが行われていることを特徴とする請求項10～12のいずれかに記載の撮像装置。

【請求項14】 基板上に配置される撮像装置であつて、

画素が配列された光電変換部と、前記光電変換部の周囲に形成された周囲面とを備え、前記基板上に載置された撮像素子と、

前記撮像素子に備えられる前記光電変換部に被写体像を結像させるレンズ部と、前記レンズ部と一体化され、前記レンズ部を支持する脚部と、前記撮像素子に当接する当接面とを備えた光学部材と、

前記光学部材を保持する鏡枠と、を有し、

前記光学部材の前記当接面は、前記撮像素子の周囲面に直接当接するか、もしくは前記撮像素子の周囲面に表面材が設けられている場合には、前記周囲面もしくは前記表面材のみに当接することで、前記レンズ部と前記撮像素子の前記光電変換部との光軸方向の位置決めが行われ、

前記鏡枠が、前記基板に対し設置され、かつ前記光学部材が前記鏡枠に保持されることで、前記レンズ部と前記撮像素子に備えられる前記光電変換部との光軸直交方向の位置決めが行われることを特徴とする撮像装置。

【請求項15】 前記周囲面には、前記撮像素子と前記基板とを接続するための結線用端子が形成されており、前記光学部材の前記当接面は、前記結線用端子よりも前記光電変換部側において前記周囲面に当接することを特徴とする請求項14に記載の撮像装置。

【請求項16】 前記光電変換部は、前記撮像素子の中央部に配置されることを特徴とする、請求項14又は15に記載の撮像装置。

【請求項17】 前記撮像素子の内部であって、前記周囲面の内側には、前記撮像素子の画像処理回路が配置されていることを特徴とする請求項14～16のいずれかに記載の撮像装置。

【請求項18】 前記光学部材を、前記鏡枠に対して光軸方向に押圧する弹性部材を有することを特徴とする請求項14～17のいずれかに記載の撮像装置。

【請求項19】 前記レンズ部より被写体側に配置され、前記弹性部材を介して前記光学部材を押圧する、少なくとも一部が光を透過可能なカバー部材を有することを特徴とする請求項18に記載の撮像装置。

【請求項20】 前記カバー部材の光を透過可能な部分は、赤外線吸収特性を有する材質から形成されていることを特徴とする請求項19に記載の撮像装置。

【請求項21】 前記光学部材は、前記鏡枠に対して被写体側より挿入可能となっていることを特徴とする請求項14～20のいずれかに記載の撮像装置。

【請求項22】 前記レンズ部のFナンバーを規定する第1の絞りと、前記第1の絞りに対して被写体側に配置され、周辺光束を規制する第2の絞りとを有することを特徴とする請求項14～21のいずれかに記載の撮像装置。

【請求項23】 前記レンズ部は、被写体側にFナンバーを規定する第1の絞りを有し、像側に強い曲率の面を向けた正の単レンズからなることを特徴とする請求項14～22のいずれかに記載の撮像装置。

【請求項24】 前記レンズ部は、2枚以上のレンズから構成されることを特徴とすることを特徴とする請求項14～23のいずれかに記載の撮像装置。

【請求項25】 前記レンズ部は、少なくとも1枚の正レンズと、少なくとも1枚の負レンズを含むことを特徴とする請求項24又は25に記載の撮像装置。

【請求項26】 前記レンズ部の最も像側のレンズは正レンズであり、Fナンバーを規定する第1の絞りが、前記最も像側のレンズより被写体側に配置されていることを特徴とする請求項24又は25に記載の撮像装置。

【請求項27】 前記レンズ部の各レンズに設けられた光軸に平行な面を係合することにより、各レンズの光軸直交方向の位置決めが行われていることを特徴とする請求項24～26のいずれかに記載の撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、撮像装置に関し、特に携帯電話やパソコン（パーソナルコンピューター）などに設置可能な撮像装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年においては、CPUの高性能化、画像処理技術の発達などにより、デジタル画像データを手軽に取り扱えるようになってきた。特に、携帯電話やPDAにおいて、画像を表示できるディスプレイを備えた機種が出回っており、近い将来、無線通信速度の飛躍的な向上が期待できることから、このような携帯電話やPDA間で画像データの転送が頻繁に行われることが予想される。

【0003】 ところで、現状では、デジタルスチルカメラなどで被写体像を画像データに変換した後に、パソコンなどを介してインターネットを通じて、かかる画像データを転送することが行われている。しかし、このような態様では、画像データを転送するために、デジタルスチルカメラとパソコンと双方の機器を有していないくてはならない。これに対し、携帯電話にCCD型イメージセンサーなどの撮像素子を搭載しようとする試みがある。このような試みによれば、デジタルスチルカメラやパソコンを所有する必要はなく、手軽に持ち歩ける携帯電話

により画像を撮像して相手に送るということが容易に行えることとなる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、現状では携帯電話より遙かに大型のデジタルスチルカメラの有する機能を、その携帯電話に持たせるとなると、携帯電話自体が大きく重くなり、手軽に持ち運べなくなるという問題がある。又、その分製造コストも増大する。

【0005】 特に、デジタルスチルカメラの主要構成要素である撮影光学系と、撮像素子とをユニット化するとしても、撮影光学系の合焦位置に、撮像素子の光電変換部を適切にセットしなくてはならず、その調整をどうするかが問題となる。例えば、撮像素子と撮影光学系とを同一の基板にそれぞれ設置する場合、基板に取り付けるために用いる接着剤の厚みのバラツキや、構成部品の寸法バラツキなどの要因から、撮影光学系の合焦位置に撮像素子の光電変換部を精度良く組み付けることは困難であるといえる。従って、撮影光学系の合焦位置と撮像素子の光電変換部の組み付け精度を高めるためには、高精度の組み付け技術が必要になったり、或いは別個に合焦位置を調整する機構が必要となり、そうすると製造コストが上昇するという問題がある。例を挙げて、従来技術の問題点を指摘する。

【0006】 図6は、従来技術の撮像装置の一例を示す断面図であるが、ガラスエポキシ製の基板PC上に、撮像素子110が配置され、上面の端子（不図示）から多数のワイヤWで、基板PCの裏面に配置された画像処理IC回路111に接続されている。

【0007】 撮像素子110を覆うようにして、第1筐体101が配置され、その上に第2筐体102が載置されて、ボルト103で基板に対して共締めされている。第1筐体101と第2筐体102との間には、赤外線カットフィルタ104が配置されている。

【0008】 第2筐体102の上部は円筒状となっており、その内面に形成された雌ねじ102aに雄ねじ105aを螺合させることで、レンズ106を内包するレンズ鏡筒105が、第2筐体102に対し光軸方向の位置を調整可能に取り付けられている。レンズ鏡筒105は、上部に絞り部105bを形成している。

【0009】 このように従来技術の撮像装置は、多数の部品からなる比較的大型の装置となっており、従って上述した製造コストの問題もさることながら、これら部品の組み付けに手間取ると共に、組み付け時には、レンズ鏡筒105を回転させつつ撮像素子110とレンズ106との相対位置調整を行う必要もある。このような問題に対し、例えば特開平9-284617号公報には、撮像素子と光学系とをユニット化した撮像装置が開示されている。

【0010】 このような撮像装置によれば、ユニット化されることで部品点数の削減やコンパクト化が図られて

いるため、携帯電話などへの搭載も容易である。ところで、かかる撮像装置は、撮像素子そのものであるいわゆるペアチップの四隅を、レンズ光軸方向の位置決め、およびレンズ光軸直交方向の位置決めに使用し、それによりピントのあった像をペアチップの光電変換部の適切位置に結像させる構成となっている。ところが、ペアチップの四隅のエッジは、一般的には厚さ0.5mm前後のシリコンウエハーをカットしたままの状態であるため、そのままでは平面度や粗さなどの面精度が悪いという実状がある。従って、かかるペアチップの四隅のエッジを利用しつつ、位置決め精度を向上させるためには、レンズ部の保持部をペアチップの四隅から、各面に沿ってできる限り長く延在させることが必要となるが、それにより構成が大型化するという問題が生じる。特に、ペアチップのレンズ部側の面に、基板と接続されるワイヤボンディングのパッドが配置されている場合には、これらを避けなくてはならず、それにより保持部の設計が困難となる。

【0011】本発明はこのような問題点に鑑みてなされてものであり、安価でありながら、部品点数を削減でき、小型化が図れ、かつ無調整であっても精度良く組み付けでき、さらには、防塵、防湿の構造を有する撮像装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】かかる目的を達成すべく、第1の本発明の撮像装置は、基板上に配置される撮像装置であって、画素が配列された光電変換部と、前記光電変換部の周囲に形成された周囲面と、前記周囲面に交差する側面とを備え、前記基板上に載置された撮像素子と、前記撮像素子に備えられる前記光電変換部に被写体像を結像させるレンズ部と前記レンズ部と一体化され、前記レンズ部を支持する脚部と、前記撮像素子に当接する当接面とを備えた光学部材と、を有し、前記光学部材の前記当接面は、前記撮像素子の前記周囲面のみに直接当接するか、もしくは前記撮像素子の前記周囲面に表面材が設けられている場合には、前記周囲面もしくは前記表面材のみに当接することを特徴とする。

【0013】第2の本発明の撮像装置は、基板上に配置される撮像装置であって、画素が配列された光電変換部と、前記光電変換部の周囲に形成された周囲面とを備え、前記基板上に載置された撮像素子と、前記撮像素子に備えられる前記光電変換部に被写体像を結像させるレンズ部と、前記レンズ部と一体化され、前記レンズ部を支持する脚部と、前記撮像素子に当接する当接面とを備えた光学部材と、前記光学部材を保持する鏡枠と、を有し、前記光学部材の前記当接面は、前記撮像素子の周囲面に直接当接するか、もしくは前記撮像素子の周囲面に表面材が設けられている場合には、前記周囲面もしくは前記表面材のみに当接することで、前記レンズ部と前記撮像素子の前記光電変換部との光軸方向の位置決めが行

われ、前記鏡枠が、前記基板に対し設置され、かつ前記光学部材が前記鏡枠に保持されることで、前記レンズ部と前記撮像素子に備えられる前記光電変換部との光軸直交方向の位置決めが行われることを特徴とする。

【0014】

【作用】第1の本発明の撮像装置は、基板上に配置される撮像装置であって、画素が配列された光電変換部と、前記光電変換部の周囲に形成された周囲面と、前記周囲面に交差する側面とを備え、前記基板上に載置された撮像素子と、前記撮像素子に備えられる前記光電変換部に被写体像を結像させるレンズ部と前記レンズ部と一体化され、前記レンズ部を支持する脚部と、前記撮像素子に当接する当接面とを備えた光学部材と、を有し、前記光学部材の前記当接面は、前記撮像素子の前記周囲面のみに直接当接するか、もしくは前記撮像素子の前記周囲面に表面材が設けられている場合には、前記周囲面もしくは前記表面材のみに当接するので、前記撮像素子の面精度が比較的悪い四隅や側面の部分を用いることなく、前記レンズ部と前記撮像素子の受光面との光軸方向の位置決めを行うことができる。尚、表面材とは、前記周囲面に貼り付けられたガラス板のようなものをいうが、それに限られない。なお、本発明における周囲面とは、前記撮像素子の前記光電変換部の表面と略同一平面上に存在する面を言い、前記撮像素子の側面は除かれるものとする。

【0015】特に、前記周囲面に、前記撮像素子と前記基板とを接続するための結線用端子が形成されているような場合、前記脚部の前記当接面が、前記結線用端子よりも前記受光面側において前記周囲面に当接するように構成すれば、撮像素子をコンパクトな構成に維持しつつも、かかる結線用端子との干渉が抑制され、しかも高精度の位置決めが達成されることとなる。

【0016】更に、前記光電変換部を、前記撮像素子の中央部に配置すると、前記周囲面における前記脚部の前記当接面が当接可能な領域を、前記レンズ部の光軸に対し対称に配置できるため、前記撮像素子をコンパクトな構成に維持しつつも、前記当接面の面積を広く確保でき、安定した位置決めを達成できる。

【0017】又、前記撮像素子の内部であって、前記周囲面の内側には、前記撮像素子の画像処理回路が配置されていれば、撮像装置を取り付ける基板側に画像処理回路を設ける必要がなくなり、基板のコンパクト化が図れる。

【0018】更に、前記光学部材を、光軸方向に押圧する弾性部材を有すれば、かかる弾性部材の弾性力を用いて、前記光学部材を適切な力で光軸方向に沿って押しつけることができ、内側に回路が配置された前記撮像素子の周囲面（アクティブ領域）に過大なストレスが生じることがない。

【0019】又、前記レンズ部より被写体側に配置さ

れ、前記弾性部材を介して前記光学部材を押圧する、少なくとも一部が光を透過可能なカバー部材を有すれば、前記レンズ部が剥き出しになることがなく、その保護が図れるので好ましい。

【0020】更に、前記カバー部材の光を透過可能な部分が、赤外線吸収特性を有する材質から形成されれば、別個に赤外線カットフィルタを設ける必要がなくなり、部品点数を削減できるため好ましい。但し、前記カバー部材を赤外線吸収特性を有する材質から形成することに代えて、或いはそれに加えて、赤外線反射特性を有する皮膜を前記カバー部材の表面にコーティングしても良い。

【0021】又、第1の発明の撮像装置においては、前記撮像素子の前記光電変換部に近接する位置に、前記光学部材の脚部が配置される場合があるので、前記レンズ部のFナンバーを規定する第1の絞りと、前記第1の絞りに対して被写体側に配置され、周辺光束を規制する第2の絞りとを設けることで、不要光の入射を低減し、前記脚部からの内面反射が、ゴーストとして光電変換部に到達することを抑制することができる。それにより高画質な画像を形成することができる。

【0022】更に、前記レンズ部が、被写体側にFナンバーを規定する第1の絞りを有し、像側に強い曲率の面を向けた正の単レンズからなれば、前記撮像素子の前記光電変換部面に入射する光束を、垂直に近い角度で入射させ、すなわちテレセントリックに近いものとすることができる、それにより高画質な画像を得ることができる。更に、レンズ部の形状を、像側に強い曲率の面を向けた正レンズの形状として、第1の絞りとレンズ部の主点との間隔が大きくとれ、よりテレセントリックに近い望ましい構成となる。

【0023】又、前記レンズ部が、2枚以上のレンズから構成されると、収差補正の自由度が増大し、より高画質な画像を得ることができる。

【0024】更に、前記レンズ部が、少なくとも1枚の正レンズと、少なくとも1枚の負レンズを含むと、これらを用いることで、球面収差や像面弯曲等の諸収差の補正を良好に行うことができる。又、前記レンズを樹脂材料から構成した場合に問題となりやすい、温度変化時の屈折率変化やレンズ形状変化の影響も、正レンズと負レンズとを組み合わせることでうち消すことができ、従って温度変化による像点位置の変動を小さく抑えることができる。

【0025】又、前記レンズ部の最も像側のレンズは正レンズであり、Fナンバーを規定する第1の絞りが、前記最も像側のレンズより被写体側に配置されれば、前記撮像素子の光電変換部に入射する光束のテレセントリック特性を向上させることができる。

【0026】更に、前記レンズ部の各レンズに設けられた光軸に平行な面を係合することにより、各レンズの光

軸直交方向の位置決めが行われていれば、複数のレンズの光軸を容易に一致させることができる。

【0027】第2の本発明の撮像装置は、基板上に配置される撮像装置であって、画素が配列された光電変換部と、前記光電変換部の周囲に形成された周囲面とを備え、前記基板上に載置された撮像素子と、前記撮像素子に備えられる前記光電変換部に被写体像を結像させるレンズ部と、前記レンズ部と一体化され、前記レンズ部を支持する脚部と、前記撮像素子に当接する当接面とを備えた光学部材と、前記光学部材を保持する鏡枠と、を有し、前記光学部材の前記当接面は、前記撮像素子の周囲面に直接当接するか、もしくは前記撮像素子の周囲面に表面材が設けられている場合には、前記周囲面もしくは前記表面材のみに当接することで、前記レンズ部と前記撮像素子の前記光電変換部との光軸方向の位置決めが行われ、前記鏡枠が、前記基板に対し設置され、かつ前記光学部材が前記鏡枠に保持されることで、前記レンズ部と前記撮像素子に備えられる前記光電変換部との光軸直交方向の位置決めが行われるので、前記撮像素子の面精度が比較的悪い四隅や側面の部分を用いることなく、前記レンズ部と前記撮像素子の光電変換部との光軸方向の位置決めを行うことができ、しかも前記レンズ部と前記撮像素子の光電変換部との光軸直交方向の位置決めは、前記鏡枠が前記基板に対し設置されることで達成されるため、同様に前記撮像素子の面精度が比較的悪い四隅や側面の部分を用いることがなく、低コストでありながら高い位置決め精度を達成できることとなる。

【0028】特に、前記周囲面に、前記撮像素子と前記基板とを接続するための結線用端子が形成されているような場合、前記脚部の前記当接面が、前記結線用端子よりも前記光電変換部側において前記周囲面に当接するよう構成すれば、撮像素子をコンパクトな構成に維持しつつも、かかる結線用端子との干渉が抑制され、しかも高精度の位置決めが達成されることとなる。

【0029】更に、前記光電変換部を、前記撮像素子の中央部に配置すると、前記周囲面における前記脚部の前記当接面が当接可能な領域を、前記レンズ部の光軸に対し対称に配置できるため、前記撮像素子をコンパクトな構成に維持しつつも、前記当接面の面積を広く確保でき、安定した位置決めを達成できる。

【0030】又、前記撮像素子の内部であって、前記周囲面の内側には、前記撮像素子の画像処理回路が配置されれば、撮像装置を取り付ける基板側に画像処理回路を設ける必要がなくなり、基板のコンパクト化が図れる。

【0031】更に、前記光学部材を、前記鏡枠に対して光軸方向に押圧する弾性部材を有すれば、かかる弾性部材の弾性力を用いて、前記光学部材を適切な力で光軸方向に沿って押しつけることができ、内側に回路が配置された前記撮像素子の周囲面（アクティブ領域）に過大な

ストレスが生じることがなく、撮像素子の保護という観点から好ましい。また、前記鏡枠の光軸方向に大きな力が加わった場合でも、その力は基板には伝達されるが直接撮像素子に伝達されることはなく、撮像素子の保護という観点から好ましい。

【0032】又、前記レンズ部より被写体側に配置され、前記弾性部材を介して前記光学部材を押圧する、少なくとも一部が光を透過可能なカバー部材を有すれば、前記レンズ部が剥き出しになることがなく、その保護が図れるので好ましい。

【0033】更に、前記カバー部材の光を透過可能な部分が、赤外線吸収特性を有する材質から形成されれば、別個に赤外線カットフィルタを設ける必要がなくなり、部品点数を削減できるため好ましい。但し、前記カバー部材を赤外線吸収特性を有する材質から形成することに代えて、或いはそれに加えて、赤外線反射特性を有する皮膜を前記カバー部材の表面にコーティングしても良い。

【0034】又、前記光学部材が、前記鏡枠に対して被写体側より挿入可能となっていると、前記レンズ部の組み付け性が向上し、自動組立などを容易に行うことができる。

【0035】更に、第2の発明の撮像装置においては、前記撮像素子の前記光電変換部に近接する位置に、前記光学部材の脚部が配置される場合があるので、前記レンズ部のFナンバーを規定する第1の絞りと、前記第1の絞りに対して被写体側に配置され、周辺光束を規制する第2の絞りとを設けることで、不要光の入射を低減し、前記脚部からの内面反射が、ゴーストとして光電変換部に到達することを抑制することができる。それにより高画質な画像を形成することができる。

【0036】又、前記レンズ部が、被写体側にFナンバーを規定する第1の絞りを有し、像側に強い曲率の面を向けた正の単レンズからなれば、前記撮像素子の光電変換部に入射する光束を、垂直に近い角度で入射させ、すなわちテレセントリックに近いものとすることができます、それにより高画質な画像を得ることができる。更に、レンズ部の形状を、像側に強い曲率の面を向けた正レンズの形状とすることで、第1の絞りとレンズ部の主点との間隔が大きくとれ、よりテレセントリックに近い望ましい構成となる。

【0037】更に、前記レンズ部が、2枚以上のレンズから構成されると、収差補正の自由度が増大し、より高画質な画像を得ることができる。

【0038】又、前記レンズ部が、少なくとも1枚の正レンズと、少なくとも1枚の負レンズを含むと、これらを用いることで、球面収差や像面湾曲等の諸収差の補正を良好に行うことができる。又、前記レンズを樹脂材料から構成した場合に問題となりやすい、温度変化時の屈折率変化やレンズ形状変化の影響も、正レンズと負レン

ズとを組み合わせることでうち消すことができ、従って温度変化による像点位置の変動を小さく抑えることができる。

【0039】更に、前記レンズ部の最も像側のレンズは正レンズであり、Fナンバーを規定する第1の絞りが、前記最も像側のレンズより被写体側に配置されれば、前記撮像素子の光電変換部に入射する光束のテレセントリック特性を向上させることができる。

【0040】又、前記レンズ部の各レンズに設けられた光軸に平行な面を係合することにより、各レンズの光軸直交方向の位置決めが行われていれば、複数のレンズの光軸を容易に一致させることができる。

【0041】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態につき、図面を参照して説明する。図1は、本実施の形態にかかる撮像装置の断面図である。図2は、図1の撮像装置の斜視図である。図3は、光学部材の斜視図であり、図4は、光学部材の下面図である。図5は、撮像素子の上面図である。

【0042】光学部材1は、透明な樹脂材を素材とし、図1に示すように、管状の脚部1cと、脚部1cの一部としてその下端に形成された4つの当接部1d（当接部1dの下面が当接面）と、脚部1cの上端周囲に形成された段部1eと、脚部1cの上端を塞ぐ板状の上面部1bと、上面部1bの中央に形成された凸レンズ部1aとから一体で形成されている。尚、上面部1bの上面であって、凸レンズ部1aの周囲には、遮光性のある素材からなり、凸レンズ部1aのFナンバーを規定する第1の絞りとしての開口3aを有する絞り板3が接着等により固定されている。

【0043】光学部材1の外側には、遮光性のある素材からなる鏡枠4が配置されている。鏡枠4は、図2から明らかなように、角柱状の下部4aと、円筒状の上部4bとを設けている。下部4aの下端は、基板PC上に当接し、接着剤Bにより固定されている。下部4aの上面は、隔壁4cにより周辺側が覆われており、隔壁4cの円形内周面には、光学部材1の脚部1cが密着的に嵌合している。従って、基板PCと鏡枠4とを、例えば自動組立機に備えられた光学センサ（不図示）などを用いて、隔壁4cの円形内周面中心と、後述する撮像素子2bの光電変換部2dの中心を一致させるように位置決め配置するだけで、後述する撮像素子2bの光電変換部2dに対してレンズ部1aを、光軸直交方向に精度良く位置決めすることができる。

【0044】一方、鏡枠4の上部4bの上端には、遮光板5が接着剤Bにより取り付けられている。遮光板5は、その中央に第2の絞りとしての開口5aを有している。遮光板5の開口5aの下方には、赤外線吸収特性を有する素材からなるフィルタ7が、接着剤Bにより取り付けられている。遮光板5とフィルタ7とでカバー部材

を構成する。

【0045】図1において、遮光板5と、光学部材1の段部1eとの間には、ゴムあるいはバネ部材などからなる弾性部材6が配置され、遮光板5が鏡枠4に取り付けられることで弾性変形し、その弾性力により、光学部材1を図1中、下方に向かって押圧している。よって、遮光板5からの力は、鏡枠4を介して基板PCには伝達されるものの、直接、撮像素子2bに伝達されることがない。尚、弾性部材6を絞り板3と一体で形成すれば、部品点数の削減を図ることができる。

【0046】図5において、撮像ユニット2は、CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) 型イメージセンサーなどの撮像素子2bからなる。矩形薄板状の撮像素子2bの下面は、基板PCの上面に取り付けられている。撮像素子2bの上面中央には、画素が2次元的に配列された光電変換部2dが形成されており、その周囲には、撮像素子2bの内部であって且つ内側に画像処理回路が構成されている周囲面2aが形成されている。薄い側面に直交するように交差した周囲面2aの外縁近傍には、多数のパッド2cが配置されている。結線用端子であるパッド2cは、図1に示すごとくワイヤWを介して、基板PCに接続されている。ワイヤWは、基板PC上の所定の回路に接続されている。

【0047】更に、図4から明らかなように、光学部材1の当接部1dは、脚部1cの下端から円弧状に突出し脚部1cの一部を構成してなり、図5で点線に示すように、撮像素子2bの周囲面2aにおいて、パッド2cの内側に、当接部1dのみが当接した状態で配置されることとなる。従って、面平面度に関しては、当接部1dの下面（当接面）のみ所定範囲に維持されれば足りる。なお、本実施形態では、4ヶ所の当接部を設けてはいるが、2ヶ所もしくは3ヶ所でもよい。当接部1dが、撮像素子2bの周囲面2aに当接した状態で、光学部材1の段部1eの下面と、鏡枠4の下部4aの隔壁4cとの間には、スキマ△が形成されるようになっているので、レンズ部1aと撮像素子2bの光電変換部2dとの距離L（即ち光軸方向の位置決め）は、脚部1cの長さにより精度良く設定されるようになっている。又、光学部材1をプラスチック材料で構成しているので、温度変化時のレンズ部の屈折率変化に基づく合焦位置のズレを低減することも可能である。すなわち、プラスチックレンズは温度が上昇するにつれて、レンズの屈折率が下がり、結像位置がレンズから離れる方向に変化する。一方、脚部1cは温度上昇により伸びるため、合焦位置ずれの低減効果がある。尚、本実施の形態の光学部材1は、比重が比較的軽いプラスチック材料からなるので、同一体積でもガラスに比べて軽量であり、かつ衝撃吸収特性に優れるため、撮像装置を誤って落としたような場合でも、撮像素子2bの破損を極力抑制できるという利点があ

る。

【0048】又、図5に示すように、光学部材1が鏡枠4の中で任意に回転できる構造であると、当接部1dがパッド2cと干渉してしまうので、回転が規制されながら組付けられる構造（例えば回転ストップを鏡枠4に設けるなど）が好ましい。

【0049】本実施の形態の動作について説明する。光学部材1のレンズ部1aは、被写体像を、撮像素子2bの光電変換部2dに結像する。撮像素子2bは、受光した光の量に応じた電気的信号を画像信号等に変換しパッド2cおよびワイヤWを介して出力できるようになっている。

【0050】更に、本実施の形態においては、光学部材1を基板PC上に取り付けるのではなく、撮像素子2bの周囲面2a上に取り付けているので、光学部材1の脚部1c（当接部1dを含む）の寸法精度、即ち、上述した距離Lの精度を管理することで、組み付け時に、レンズ部1aの合焦位置に関する調整を不要とできる。本発明の実施の形態にかかる撮像装置は、被写体距離に応じたピント調整機構が無いため、撮像装置のレンズとしては、遠距離被写体から近距離被写体までピントが合う、パンフォーカスレンズである必要がある。従って、過焦点距離U = f^2 / (F × 2P)（ただし、f : レンズの焦点距離、F : レンズのFナンバー、P : 撮像素子の画素ピッチ）における、レンズ部1aの像点位置と、撮像素子2bの光電変換部2dとの光軸方向の位置を一致させることにより、幾何光学的には、無限遠方からU/2の距離の物体にピントが合っているとみなせる状態となる。例えば、f = 3.2 mm、F = 2.8、P = 0.0056 mmの場合、基準被写体距離として、過焦点距離U = f^2 / (F × 2P) = 0.33 mにおけるレンズ部1aの像点位置と、撮像素子2bの光電変換部2dとの光軸方向の位置を一致させるように、上述の距離Lを設定すれば、無限遠方から約0.17 mの距離までピントが合っている状態になる。また、必ずしも過焦点距離を基準被写体距離とする必要は無く、例えばより遠方の画質に重点を置きたい場合は、基準被写体距離を過焦点距離より遠方に設定すればよい（具体的には上述の距離Lを若干短めにすればよい。）。ここで、距離Lの精度であるが、パンフォーカスレンズとして合焦位置の調整を不要とするためには、撮像装置2bの光電変換部2dと、レンズ部1aの基準被写体距離における像点の光軸方向のズレを、空気換算長で±0.5 × (F × 2P)（F : 撮影レンズのFナンバー、P : 撮像素子の画素ピッチ）程度に抑える必要がある。また、望ましくは±0.25 × (F × 2P)程度に抑えるのがよい。このズレが大きいと、無限遠方や至近距離における画質が劣化してしまい好ましくない。

【0051】更に、本実施の形態によれば、光学部材1の脚部1cの当接部1dが、撮像素子2bの周囲面2a

に当接することで、レンズ部1aと撮像素子2bの光電変換部2dとの光軸方向の位置決めが行われ、従って撮像素子2bの面精度が比較的悪い四隅の部分を用いることなく、レンズ部1aと撮像素子2bの光電変換部2dとの光軸方向の位置決めを行うことができる。又、鏡枠4が、基板PCに撮像素子2bの光電変換部2dを位置決め基準にして設置されることで、レンズ部1aと撮像素子2bの光電変換部2dとの光軸直交方向の位置決めが行われるので、同様に撮像素子2bの面精度が比較的悪い四隅の部分を用いることがなく、低コストでありながら高い位置決め精度を達成できることとなる。

【0052】特に、撮像素子2bの周囲面2aに、撮像素子2bと基板PCとを接続するためのパッド2c及びワイヤWが形成されているような場合、脚部1cの当接部1dが、パッド2cよりも光電変換部2d側において周囲面2aに当接するように構成すれば、撮像素子2bをコンパクトな構成に維持しつつも、当接部1dの当接面積を大きく確保でき、それにより光学部材1を安定させると共に、当接面の面圧を低く抑えることができるため、撮像素子2bの保護を図りながらも、パッド2cやワイヤWとの干渉が抑制され、しかも高精度の位置決めが達成されることとなる。また、光電変換部2dを、撮像素子2bの中央部に配置すると、周囲面2aにおける脚部1cの当接部1dが当接可能な領域を、レンズ部1aの光軸に対し対称に配置できるため、撮像素子2bをコンパクトな構成に維持しつつも、当接部1dの下面の面積を広く確保でき、安定した位置決めを達成できる。望ましくは、図5に示すように、光電変換部2dの中心を、撮像素子2bの中心に一致させるのがよい。これにより、撮像素子2b全体の構造が、光学部材1のレンズ部1aの光軸に対し、対称に近い構造となるため、部品形状をより単純化できる。尚、鏡枠4が基板PCに接着されており、他の2ヶ所の接着部とあわせて、撮像装置の外部に対して、異物が侵入しないよう密封された状態に維持されるため、撮像素子2bの光電変換部2dに対する異物の悪影響を排除することができる。これらに用いる接着剤は、防湿性を有するのが好ましい。これにより、湿気の侵入による撮像素子やパッドの表面劣化を防ぐことができる。

【0053】更に、光学部材1を、鏡枠4に対して光軸方向に押圧する弹性部材6を設けているので、かかる弹性部材6の弹性力を用いて、光学部材1を適切な力で光軸方向に沿って押しつけることができ、内側に回路が配置された撮像素子2bの周囲面2aに過大なストレスが生じることがない。また鏡枠4の光軸方向に大きな力が加わった場合でもその力は鏡枠4を介して基板PCには伝達するが、直接撮像素子2bに伝達することではなく、撮像素子2bの保護という観点から好ましい。

【0054】又、遮光板5とフィルタ7とで構成するカバー部材を、レンズ部1aより被写体側に配置している

ので、レンズ部1aを剥き出しにすることなく、その保護が図れると共に、レンズ面への異物の付着防止も図れる。更に、フィルタ7が、赤外線吸収特性を有する材質から形成されているので、別個に赤外線カットフィルタを設ける必要がなくなり、部品点数を削減できるため好ましい。フィルタ7に赤外線カット特性を付与する代わりに、光学部材1自体を赤外線吸収特性のある素材から形成したり、レンズ1aの表面に、赤外線カット特性を有する皮膜をコーティングすることも考えられる。

【0055】更に、組み付け時において、遮光板5を鏡枠4から取り外した状態で、光学部材1を、鏡枠4に対して被写体側より挿入することができ、その後、遮光板5を鏡枠4に組み付けることができる。このような構成により、光学部材1の組み付け性が向上し、自動組立などを容易に行うことができる。この際に、鏡枠4の下部4aいずれかに空気逃げの孔を形成しておくと、鏡枠4と光学部材1とのスキマがわずかであっても、容易に組み付けを行なうことができる。但し、かかる空気逃げの孔は、組み付け後に充填剤などで封止することで、外部からの異物の侵入や、湿気による撮像素子およびパッドの表面劣化などを抑制することが好ましい。また、かかる場合の充填剤は、光漏れを抑制するように遮光性のあるものが好ましい。尚、基板PCに鏡枠4を接着した後に、光学部材1を挿入しても良く、或いは光学部材1を鏡枠4に取り付けた後に、そのユニット毎基板PCに接着するようにしても良く、それにより工程の自由度が確保される。後者の組付手順とする場合は、鏡枠4の隔壁4cは光学部材1の抜け落ち防止の機能をかねることができる。

【0056】光学部材1の脚部1cが、撮像素子2b光電変換部2dの近くに配置されているため、結像に寄与しない光束が脚部1cに反射し、光電変換部2dに入射することで、ゴーストやフレアが生じる原因となることが懸念される。これを防止するには、レンズ部1aのFナンバーを規定する第1の絞り(開口3a)の被写体側に、周辺光束を規制する第2の絞り(開口5a)を配置し、不要光の入射を低減させるのが効果的である。なお、撮像素子2bの光電変換部2dの短辺・長辺、対角方向で画角が異なるため、第2の絞りの開口5aを矩形として、より一層の効果が得られる。更に、本実施の形態では、遮光板5の開口5aにこの機能を持たせているが、フィルタ7の被写体側に、遮光性を有する被膜を必要な開口部以外にコーティング又は塗布することで絞りを形成してもよい。又、同様な理由により、脚部1cの少なくとも一部に内面反射防止処理を施すのが好ましい。内面反射防止処理とは、例えば表面粗さを粗くした面を形成し、結像に寄与しない光束を散乱させるようにして、反射防止コーティングまたは低反射特性を有する塗料を塗布することを含む。

【0057】又、開口3aを備えた絞り板3をレンズ部

1aの入射面側に設けているので、撮像素子2bの光電変換部2dに入射する光束を、垂直に近い角度で入射させ、すなわちテレセントリックに近いものとすることができる。それにより高画質な画像を得ることができる。更に、レンズ部1aの形状は、像側に強い曲率の面を向けた正レンズの形状としている。第1の絞り（開口3a）とレンズ部1aの主点との間隔が大きくとれ、よりテレセントリックに近い望ましい構成となる。本実施の形態では、レンズ部1aを物体側に凸面を向けた正のメニスカス形状としている。また、より高画質な画像を得るためにには、後述する第3の実施の形態のごとく、レンズ部を複数枚のレンズで構成するのが好ましい。

【0058】図7は、第2の実施の形態にかかる撮像装置を示す図である。第2の実施の形態においては、上述した実施の形態に対して、絞り板及び遮光板の構成を変更した点のみが異なるため、その他の同様な構成に関しては、同一符号を付して説明を省略する。

【0059】図7において、鏡枠4の上部4bの上端には、薄い遮光シート8を上面に貼り付けた保持部材5'が、接着剤Bにより取り付けられている。遮光性のある素材からなる保持部材5'の中央の開口5a'内には、赤外線吸収特性を有する素材からなるフィルタ7'が嵌合配置されている。保持部材5'の開口5a'の上縁には、テーパ面5b'が形成されており、ここに接着剤Bを付着させることによって、保持部材5'とフィルタ7'との接合を行うことができる。更に、保持部材5'は、開口5a'の下方に向かって突出し内径が段々と縮径する縮径部5c'を設けており、その下端の最も絞ら
実施例1

$$\begin{aligned} f &= 3.21 \\ F &= 2.8 \\ 2\omega &= 70.0^\circ \end{aligned}$$

面No.	r	d	nd	νd
1(絞り)	∞	0.20		
*2	-10.428	1.60	1.53000	55.5
*3	-1.539			

非球面係数

第2面
 $K = 0.0$
 $A4 = -5.59450 \times 10^{-2}$
 $A6 = -2.90680 \times 10^{-2}$
 $A8 = -4.98890 \times 10^{-3}$
 $A10 = -1.38940 \times 10^{-3}$
 $A12 = -1.53220 \times 10^{-3}$

第3面
 $K = 0.0$
 $A4 = 7.96360 \times 10^{-3}$
 $A6 = 2.83640 \times 10^{-4}$
 $A8 = 3.51190 \times 10^{-6}$
 $A10 = 1.61030 \times 10^{-6}$
 $A12 = 9.74630 \times 10^{-6}$

れた部分が、第1の絞り5d'を構成する。又、遮光シート8の中央開口8aが第2の絞りを構成する。保持部材5'とフィルタ7'と遮光シート8とでカバー部材を構成する。

【0060】本実施の形態によれば、保持部材5'とフィルタ7'と遮光シート8とで構成するカバー部材を、光学部材1のレンズ部1aより被写体側に配置しているので、レンズ部1aを剥き出しにすることなく、その保護が図れると共に、レンズ面への異物の付着防止も図れる。更に、かかるカバー部材は一体で形成できることから、撮像装置全体の部品点数の削減に貢献する。

【0061】上述の実施の形態と同様に、光学部材1の脚部1cが、撮像素子2bの光電変換部2dの近くに配置されているため、結像に寄与しない光束が脚部1cに反射し、光電変換部2dに入射することで、ゴーストやフレアが生じる原因となることが懸念される。本実施の形態においては、レンズ部1aのFナンバーを規定する第1の絞り5a'の被写体側に、周辺光束を規制する第2の絞り（開口8a）を配置し不要光の入射を低減している。なお、撮像素子2bの光電変換部2dの短辺・長辺、対角方向で画角が異なるため、第2の絞りの開口8aを矩形とすることで、より一層の効果が得られる。

【0062】図8は、図1、7の実施の形態に適用可能である光学部材1のレンズ部1aの第1の実施例（実施例1）に関する収差図である。又、【表1】に、本実施例のレンズ部のレンズデータを示す。

【表1】

本明細書中で用いる表中の記号については、 f は全系の焦点距離 (mm)、 F は F ナンバー、 ω は半画角 ($^{\circ}$)、 r は曲率半径 (mm)、 d は軸上面間隔 (m)、 n_d は d 線に対する屈折率、 v_d はアッベ数である。

【0063】また面No. 中の*は非球面であることを

$$X = \frac{Ch^2}{1 + \sqrt{1 - (1 + K)C^2 h^2}} + A_4 h^4 + A_6 h^6 + A_8 h^8 + A_{10} h^{10} + A_{12} h^{12}$$

【数2】

$$h = \sqrt{Y^2 + Z^2}$$

【0064】図9は、図1, 7の実施の形態に適用可能実施例2

$$\begin{aligned} f &= 3.23 \\ F &= 2.8 \\ 2\omega &= 69.6^{\circ} \end{aligned}$$

面No.	r	d	n_d	v_d
1(絞り)	∞	0.20		
*2	-11.087	1.60	1.50920	56.5
*3	-1.500			

非球面係数

第2面

$$\begin{aligned} K &= 0.0 \\ A_4 &= -5.80000 \times 10^{-2} \\ A_6 &= -2.80000 \times 10^{-2} \\ A_8 &= -9.00000 \times 10^{-3} \\ A_{10} &= -7.50000 \times 10^{-3} \\ A_{12} &= -1.70000 \times 10^{-2} \end{aligned}$$

第3面

$$\begin{aligned} K &= 0.0 \\ A_4 &= 9.20000 \times 10^{-3} \\ A_6 &= 7.00000 \times 10^{-4} \\ A_8 &= 1.00000 \times 10^{-4} \\ A_{10} &= 7.00000 \times 10^{-5} \\ A_{12} &= 5.00000 \times 10^{-5} \end{aligned}$$

【0065】図10は、第3の実施の形態にかかる撮像装置を示す図である。第3の実施の形態においては、図2の実施の形態に対して、複数のレンズ部を有するように光学部材の構成を変更した点のみが主として異なるため、脚部と撮像素子との当接位置を含む、その他の同様な構成に関しては、同一符号を付して説明を省略する。

【0066】図10において、光学部材1-9は、それぞれプラスチック材料からなる像側レンズ1' と被写体側レンズ9 とから構成されている。像側レンズ1' は、図1に示す光学部材1と類似の形状を有しているが、上部に形成されたリング部1f' の光軸方向高さが増大している。リング部1f' の半径方向内側であって上面部1b' の上方には、Fナンバーを規定する絞り板3を介して被写体側レンズ9が配置されている。被写体側レンズ9は、リング部1f' の内周に嵌合するフランジ部9b

示しており、かかる非球面は、面の頂点を原点とし光軸方向をX軸とする直交座標系において、頂点曲率をC、円錐定数をK、非球面係数をA4, A6, A8, A10, A12として、以下の式で表される。

【数1】

である光学部材1のレンズ部1aの第2の実施例(実施例2)に関する収差図である。又、[表2]に、本実施例のレンズ部のレンズデータを示す。

【表2】

と、中央に形成されたレンズ部9aとから構成されている。像側レンズ1' のレンズ部1a' が正のレンズであるのに対し、被写体側レンズ9のレンズ部9aは、負のレンズとなっている。尚、本実施の形態では絞り板3は、レンズ部1a'、9aのレンズ間距離を規制するスペーサとして機能し、且つ絞り板3の開口3aがFナンバーを規定する第1の絞りとして機能する。

【0067】像側レンズ1' のリング部1f' の内周面と、被写体側レンズ9のフランジ部9bの外周面とは、互いに同径であり且つ光軸に平行になっているので、かかる面同士が係合することにより、レンズ部1a'、9aの光軸直交方向の位置決めを行うことができ、それらの光軸を容易に一致させることができる。尚、像側レンズ1' に対して、被写体側レンズ9は、その周囲に付与された接着剤Bにより接合されている。

【0068】鏡枠4の上部4bの上端には、薄い遮光シート8を上面に貼り付けた保持部材5'が、接着剤Bにより取り付けられている。遮光性のある素材からなる保持部材5'の中央の開口5a'内には、赤外線吸収特性を有する素材からなるフィルタ7'が嵌合配置されている。保持部材5'の開口5a'の上縁には、テーパ面5b'が形成されており、ここに接着剤Bを付着させることによって、保持部材5'とフィルタ7'との接合を行うことができる。更に、保持部材5'は、開口5a'の実施例3

$$\begin{aligned} f &= 3.22 \\ F &= 2.8 \\ 2\omega &= 63.2^\circ \end{aligned}$$

面No.	r	d	nd	v d
*1	1.332	0.80	1.49200	57.0
*2	0.893	0.30		
3(絞り)	∞	0.30		
*4	-3.983	1.30	1.49200	57.0
*5	-1.009			

非球面係数

第1面

$$\begin{aligned} K &= -1.00900 \times 10^{-2} \\ A_4 &= 6.72900 \times 10^{-2} \\ A_6 &= -7.67070 \times 10^{-2} \\ A_8 &= 1.34680 \times 10^{-1} \\ A_{10} &= -9.41020 \times 10^{-2} \\ A_{12} &= 6.56810 \times 10^{-2} \end{aligned}$$

第2面

$$\begin{aligned} K &= 9.62490 \times 10^{-3} \\ A_4 &= 1.38900 \times 10^{-1} \\ A_6 &= -2.64240 \times 10^{-1} \\ A_8 &= 2.65220 \times 10^{+0} \\ A_{10} &= -3.53590 \times 10^{-1} \\ A_{12} &= -8.27250 \times 10^{-2} \end{aligned}$$

第4面

$$\begin{aligned} K &= -1.00000 \times 10^{-2} \\ A_4 &= -6.43510 \times 10^{-2} \\ A_6 &= -3.56320 \times 10^{-1} \\ A_8 &= 2.02750 \times 10^{-1} \\ A_{10} &= -6.60380 \times 10^{-1} \\ A_{12} &= -3.70030 \times 10^{-1} \end{aligned}$$

第5面

$$\begin{aligned} K &= -1.44350 \times 10^{-1} \\ A_4 &= 7.14590 \times 10^{-2} \\ A_6 &= -2.15930 \times 10^{-1} \\ A_8 &= 4.23870 \times 10^{-1} \\ A_{10} &= -3.76120 \times 10^{-1} \\ A_{12} &= 1.30790 \times 10^{-1} \end{aligned}$$

【0070】図12は、第4の実施の形態にかかる撮像装置を示す図である。第4の実施の形態においても、第1及び第2の実施の形態に対して、複数のレンズ部を有するように光学部材の構成を変更した点のみが主として異なるため、その他の同様な構成に関しては、同一符号を付して説明を省略する。

【0071】図12において、光学部材19'は、それぞれプラスチック材料からなる像側レンズ1'と被写体側レンズ9'とから構成されている。像側レンズ1'

下方に向かって突出し内径が段々と縮径する縮径部5c'を設けているが、かかる部分は、不要光の侵入を抑制する遮光部として機能する。尚、遮光シート8の中央開口8aが第2の絞りを構成する。

【0069】図11は、図10の実施の形態に適用可能である光学部材19のレンズ部(1a'、9a)の第3の実施例(実施例3)に関する収差図である。又、[表3]に、本実施例のレンズ部のレンズデータを示す。

【表3】

は、図1に示す光学部材1と類似の形状を有しているが、上部に形成されたリング部1f'の光軸方向高さが増大している。上面部1b'の上方には、Fナンバーを規定する絞り板3を介して被写体側レンズ9'が配置されている。被写体側レンズ9'は、リング部1f'の外周に嵌合する円筒部9c'と、中央に形成されたレンズ部9a'、レンズ部9a'の外周に設けられた段部9b'とから構成されている。像側レンズ1'のレンズ部1a'が正のレンズであるのに対し、被写体側レンズ

$9'$ のレンズ部 $9\text{a}'$ は、負のレンズとなっている。尚、絞り板3はレンズ部 $1\text{a}'$ 、 $9\text{a}'$ のレンズ間距離を規制するスペーサとして機能する。

【0072】本実施の形態においては、弾性部材6が、被写体側レンズ $9'$ の段部 $9\text{b}'$ に当接しており、従って、その弾性力は、被写体側レンズ $9'$ から絞り板3を介して像側レンズ $1'$ へと伝達されるようになっている。又、像側レンズ $1'$ のリング部 $1\text{f}'$ の外周面と、被写体側レンズ $9'$ の円筒部 $9\text{c}'$ の内周面とは、互いに同径であり且つ光軸に平行になっているので、かかる面同士が係合することにより、レンズ部 $1\text{a}'$ 、 $9\text{a}'$

実施例4

$$\begin{aligned} f &= 2.30 \\ F &= 2.4 \\ 2\omega &= 94.0^\circ \end{aligned}$$

面No.	r	d	nd	νd
*1	9.231	1.00	1.49700	56.0
*2	1.230	2.20		
3(絞り)	∞	0.20		
*4	2.243	1.70	1.49700	56.0
*5	-2.240			

非球面係数

第1面
 $K = 3.72320 \times 10^{-2}$
 $A_4 = -2.20320 \times 10^{-3}$
 $A_6 = 1.10670 \times 10^{-4}$

第2面
 $K = -1.57520 \times 10^{-1}$
 $A_4 = -9.78620 \times 10^{-3}$
 $A_6 = 8.00560 \times 10^{-3}$

第4面
 $K = 8.65710 \times 10^{-1}$
 $A_4 = -1.36460 \times 10^{-2}$
 $A_6 = 5.99080 \times 10^{-3}$

第5面
 $K = -6.40440 \times 10^{-1}$
 $A_4 = 1.83630 \times 10^{-2}$
 $A_6 = 2.45110 \times 10^{-2}$

【0074】本実施例によれば、このように、少なくとも1枚の正レンズ $1\text{a}'$ と、少なくとも1枚の負レンズ $9\text{a}'$ を設けることで、球面収差や像面湾曲の補正を良好に行うことができる。また、色収差の補正も容易になる。また、レンズを樹脂材料から構成した場合に問題となりやすい温度変化時の屈折率変化やレンズ形状変化の影響も、正レンズ $1\text{a}'$ と負レンズ $9\text{a}'$ とを組み合わせることでうち消すことができ、従って温度変化による像点位置の変動を小さく抑えることができる。

【0075】又、レンズ部 $1\text{a}'$ 、 $9\text{a}'$ のごとく、2枚以上のレンズから撮影光学系を構成することで、収差補正の自由度が増大し、より高画質な画像を得ることができる。

の光軸直交方向の位置決めを行うことができ、それらの光軸を容易に一致させることができる。尚、像側レンズ $1'$ に対して、被写体側レンズ $9'$ は、円筒部 $9\text{c}'$ の下端に付与された接着剤Bにより接合されている。

【0073】図13は、図12の実施の形態に適用可能である光学部材 $1\text{a}'$ のレンズ部 ($1\text{a}'$ 、 $9\text{a}'$) の第4の実施例(実施例4)に関する収差図である。又、【表4】に、本実施例のレンズ部のレンズデータを示す。

【表4】

【0076】更に、最も像側のレンズ部 $1\text{a}'$ は正レンズであり、Fナンバーを規定する絞り(開口 $3\text{a}'$)が、最も像側のレンズ部 $1\text{a}'$ より被写体側に配置されれば、撮像素子 2b の光電変換部 2d に入射する光束のテレセントリック特性向上させることができる。ここで、第3、第4の実施の形態のように、2枚のレンズを用いた場合は、像側レンズ $1'$ の脚部 $1\text{c}'$ (当接部 $1\text{d}'$ を含む)の寸法だけではなく、被写体側のレンズ $9'$ と像側レンズ $1'$ の間隔も精度よく管理することで、組み付け時の合焦位置に関する調整を不要とすることができる。なお、被写体側レンズ $9'$ と像側レンズ $1'$ の間隔については、絞り板3の厚みを変えることで微修正が可能となっている。

【0077】尚、以上の実施の形態に関わらず、被写体側レンズ9、9'は、正レンズや、テレコンバータ、ワイドコンバータなどであっても良い。また、より高画質を望む場合はレンズ部を3枚以上のレンズで構成しても良い。さらにレンズ部を複数のレンズ群からなるズームレンズの構成とすると、焦点距離を可変とすることができ、より多くの撮影用途に対応可能となる。

【0078】以上、本発明を実施の形態を参照して説明してきたが、本発明は上記実施の形態に限定して解釈されるべきではなく、適宜変更・改良が可能であることはもちろんである。例えば、本実施の形態では、撮像素子2bと基板PCとの接続は、ワイヤWにより行っているが、撮像素子2bの内部に配線をはわせて、撮像素子2bの背面（光電変換部と反対側）又は側面より、信号を取り出す構成も考えられる。かかる構成によれば、撮像素子の周囲面を広く確保できると共に、結線を容易に行うことができる。更に、本実施の形態では、撮像ユニットをペアチップである撮像素子のみから構成したが、その上面又は下面にガラスなどの板材を張り付けることで、一体形の撮像ユニットを構成することも考えられる。本発明の撮像装置は、携帯電話、パソコン、PDA、AV装置、テレビ、家庭電化製品など種々のものに組み込むことが可能と考えられる。

【0079】

【発明の効果】本発明によれば、安価でありながら、部品点数を削減でき、小型化が図れ、かつ無調整であっても精度良く組み付けでき、さらには防塵、防湿の構造を有する撮像装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施の形態にかかる撮像装置の断面図である。

【図2】図1の撮像装置の斜視図である。

【図3】光学部材の斜視図である。

【図4】光学部材の下面図である。

【図5】撮像素子の上面図である。

【図6】従来技術の撮像装置の一例を示す断面図

【図7】第2の実施の形態にかかる撮像装置の断面図で

ある。

【図8】図1、7の実施の形態に適用可能である光学部材1のレンズ部1aの第1の実施例（実施例1）に関する収差図である。

【図9】図1、7の実施の形態に適用可能である光学部材1のレンズ部1aの第2の実施例（実施例3）に関する収差図である。

【図10】第3の実施の形態にかかる撮像装置の断面図である。

【図11】図10の実施の形態に適用可能である光学部材1a'のレンズ部1a'、9a'の第3の実施例（実施例3）に関する収差図である。

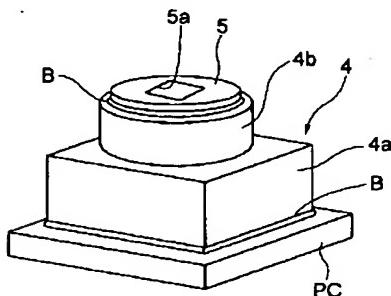
【図12】第3の実施の形態にかかる撮像装置の断面図である。

【図13】図12の実施の形態に適用可能である光学部材1a'のレンズ部1a'、9a'の第4の実施例（実施例4）に関する収差図である。

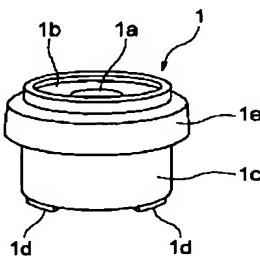
【符号の説明】

- | | |
|----------|---------|
| 1、19、19' | 光学部材 |
| 1a、1a' | レンズ部 |
| 1c | 脚部 |
| 1d | 当接部 |
| 2 | 撮像ユニット |
| 2a | 周囲面 |
| 2b | 撮像素子 |
| 2d | 光電変換部 |
| 3 | 絞り板 |
| 4 | 鏡枠 |
| 5 | 遮光板 |
| 6 | 弾性部材 |
| 7 | フィルタ |
| 8 | 遮光シート |
| 9 | 被写体側レンズ |
| 9a、9a' | レンズ部 |
| 1' | 像側レンズ |
| 5' | 保持部材 |
| 7' | フィルタ |

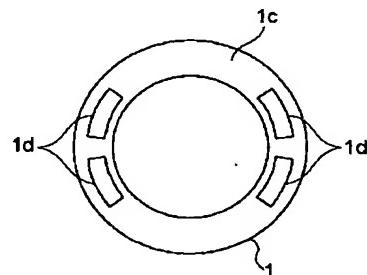
【図2】



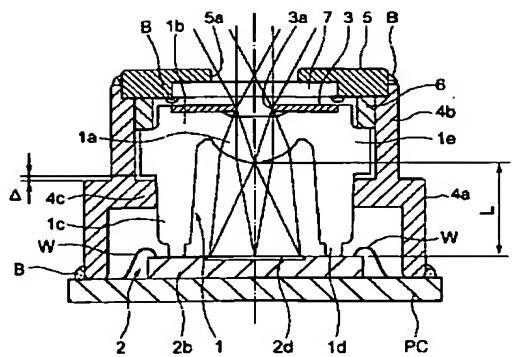
【図3】



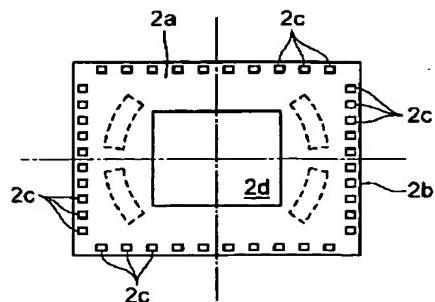
【図4】



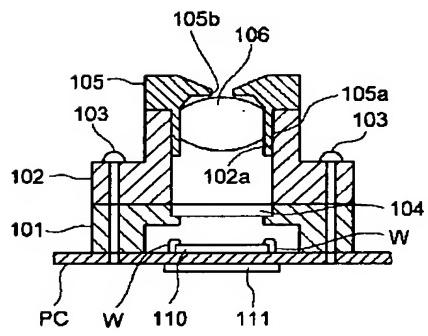
【図1】



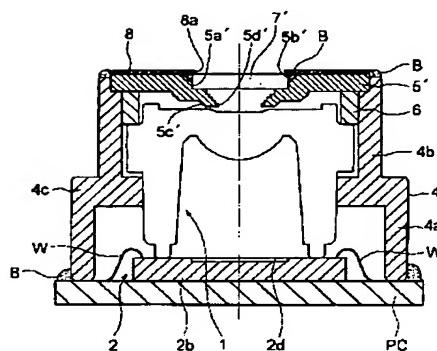
【図5】



【図6】

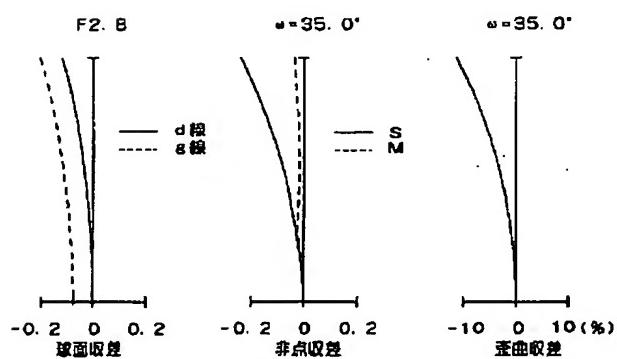


【図7】



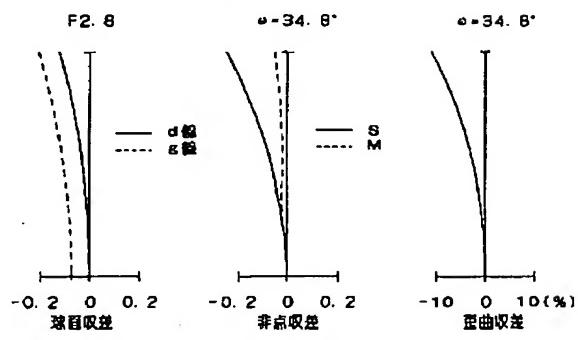
【図8】

実施例1

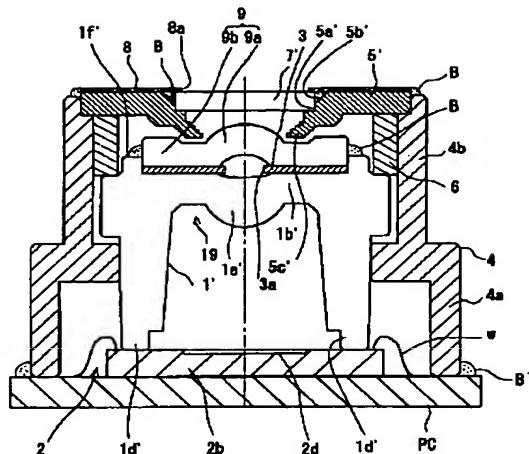


【図9】

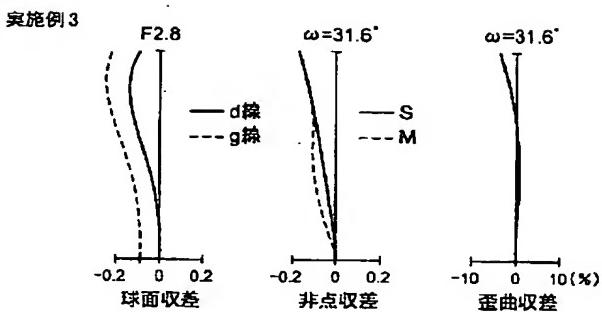
実施例2



【図10】

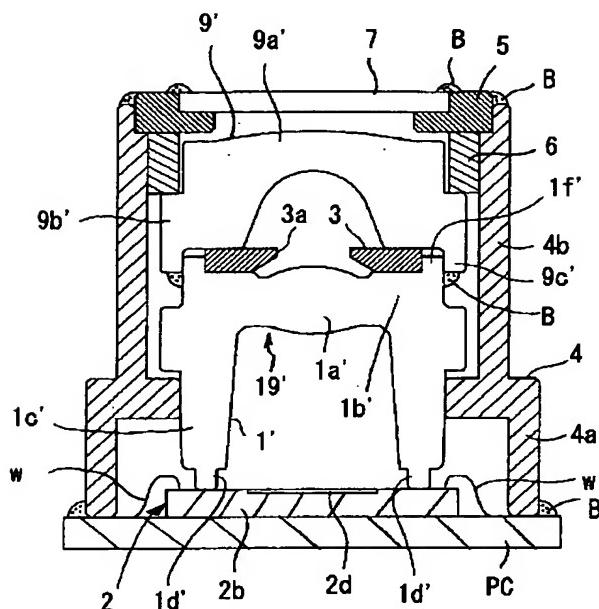


【図11】

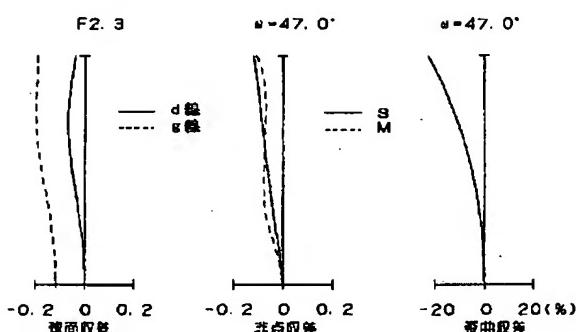


【図13】

【図12】



実施例4



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

G 02 B 7/02
13/00
13/18
H 04 N 5/335

識別記号

F I
G 02 B 7/02
13/00
13/18
H 04 N 5/335

マークコード(参考)

Z

V

(72) 発明者 丹生 和男

東京都八王子市石川町2970番地 コニカ株
式会社内

(72) 発明者 星野 康

東京都八王子市石川町2970番地 コニカ株
式会社内

Fターム(参考) 2H044 AA09 AA15 AA17 AB09 AB11
AB13 AB25 AE01 AG01
2H087 KA02 KA03 LA01 PA01 PA02
PA17 PB01 PB02 QA02 QA03
QA07 QA12 QA21 QA32 QA41
RA05 RA12 RA13 RA37 RA43
RA44
5C022 AA13 AB12 AB13 AB43 AC42
AC54 AC55 AC63 AC70 AC77
5C024 AX01 BX01 CY48 CY49 DX04
EX23 EX25 EX34 EX51 GY31